



非接觸式生理量測系統於長照機構安寧緩和療護個案的應用— 以北部地區某榮民之家為例

*洪嘉妙¹ 史恩華¹ 林明慧^{2,3} 張曉婷^{2,3} 楊博欽^{2,3} 吳佩儒²

¹臺北榮譽國民之家 保健組

²臺北榮民總醫院 家庭醫學部

³陽明交通大學 醫學系

摘要

本文使用非接觸式生理量測系統於北部地區某榮民之家 17 位安寧緩和療護個案，自 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日止，驗證智慧照顧於此類長期照護機構住民的效益。使用結果發現：17 位住民中，有 7 位在使用期間亡故，並以此裝置偵測到生命末期生命徵象變化，透過智慧裝置 6 位在榮民之家善終辭世。使用期間共偵測到 1,500 筆警訊通知，常見的臨床情境包含咳嗽、翻身後的呼吸變化、抽痰提醒、身體不適、臨終症狀。非接觸式生理量測系統有助於長期照顧中衰弱無法自主表達需求的個案「照顧提醒」，並且可以做為臨終症狀監測及善終指標參考。

關鍵詞：非接觸式生理量測系統、榮家、安寧緩和療護、智慧照顧前言

1. 前言

近年來因為高齡化及照顧人力短缺，智慧照顧蓬勃發展。目前智慧照顧被應用的範圍包含遠距居家照護系統、智慧型居家復健系統、環境輔助生活、智慧型行動輔具系統、高齡者通訊平台及社群網路、高齡者陪伴型機器人、高齡者互動娛樂科技等 7 大類型（徐業良、白麗，2018）。在長期照顧的領域中，已有與醫療單位遠距照護(teleconsultations) (Tan et al., 2022)、陪伴型機器人(Abbott et al., 2019)、智慧床墊監測翻身拍背（邱鈺淳等人，2016）等的智慧照護應用，但在長期照顧機構安寧緩和療護個案的應用上，尚未有相關的參考文獻。

長期照護機構住民罹患多重慢性疾病，日常生活功能差，將近 70%是臥床仰賴照顧者提供生活照顧的個案(Zhou et al., 2023)。因此，長期照顧機構安寧緩和療護個案以老衰者居多，這類型病患沒有一個明確的末期疾病診斷或症狀，也不容易預估存活期。生命徵象變化，尤其呼吸困難是長期照護機構住民健康變化的指標，也是進入生命末期照顧的重要觀察依據(Yang et al., 2023)。傳統生命

徵象測量需要透過儀器及人工操作，通常是每日定期測量 1 次或個案不舒服時測量。個案的健康狀況隨時都在變化，智慧裝置可以滿足即時測量、減少人力的需求。

榮民之家（以下簡稱榮家）是退除役官兵輔導委員會（以下簡稱退輔會）所管轄，以 61 歲以上榮民為主要照顧對象的長照機構。根據北部地區某榮家 112 年的調查資料發現，該榮家共有 517 位住民，其平均年齡高達 83 歲以上，85 歲以上高齡者占 57% 以上，當年度亡故人數 103 人。顯示目前榮家除了一般長期照顧負荷外，也面臨住民末期生命照顧的負荷。

本文將使用非接觸式生理量測系統，於北部地區某榮民之家收案安寧緩和療護個案，驗證智慧照顧於此類長期照護機構住民的效益。

2. 非接觸式生理量測系統於榮家的應用

2.1 使用對象及期程

本文以居住在榮家養護區域內，日常生活需完全依賴他人，且同時是安寧緩和居家團隊收案的住民為主要對象，使用時間自 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日止。

2.2 設備介紹

本文所使用非接觸式生理量測系統利用都卜勒雷達原理，由雷達晶片發射 24GHz 頻段的雷達波信號，雷達波照射受測者胸腔後的之反射信號，回傳給雷達晶片接收，執行訊號處理，去除雜訊，計算物體微量震動的速度變化，透過演算法算出頻率變化（如圖 1 所示）。由於人體呼吸心跳時，胸腔及細部肌肉會跟著微脈動，故可用將此技術應用於偵測生理訊號。此脈動訊號的頻率變化轉換為生理數值後，透過 WiFi 網路傳送到雲端或地端伺服器，再顯示於個人電腦或手持智慧裝置的顯示畫面中（如圖 2）。每 2.5 秒自動偵測一次使用者的生理數據，24 小時不間斷量測住民的呼吸、心跳及臥離床狀態。此裝置已通過 NCC 及 TFDA 第二級認證，因該場域（住民房舍）未具備無線網路，固經由工程師測試，在 2 房（每房 4 人）中間通道天花板上架設無線網路接收器，同時供應 8 台設備使用。偵測系統安裝於住民床頭的牆上（如圖 3），不會妨礙護理人員日常照護行為，且不與人員接觸，減少感染風險。在網路順暢的狀況下，接上電源即可即時監測臥床的住民生理狀況。

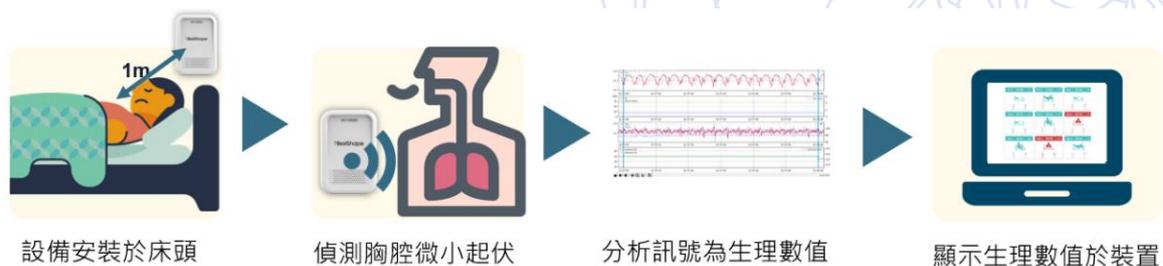


圖 1. 非接觸式生理量測原理



圖 2. 顯示畫面



圖 3. 場域實際安裝狀況

2.3 使用流程

使用流程敘述如下：

- (1) 於使用對象床頭裝置非接觸式偵測器，並現場測試完成，指導榮家內護理師及照服員相關的使用說明，包含減少波動干擾、注意偵測面是否位移、如何接收警訊及使用評估數據等。
- (2) 接收警訊時，先由現場人員前往確認住民狀況，協助記錄狀況內容及處置。

3. 使用結果

以下針對住民的資料及非接觸式生理量測系統使用的結果進行說明。

3.1 住民的資料分析

本文共計有 17 位住民使用此裝置，皆為男性，平均年齡 89.9 歲（範圍：70-101 歲），截至 112 年 12 月止，入住榮家平均照顧時間為 39.7 個月（範圍：2-125 個月）（詳見表 1）。其中 7 位亡故（平均年齡：89.57 歲）並以此裝置偵測到生命末期生命徵象變化，6 位在榮家善終辭世。安寧收案到離世的照顧時間平均為 17.8 個月（範圍：0.25-35 個月）（詳見表 2）。

表 1. 個案基本資料

編號	年齡	性別	過去病史	入住榮家時間	最近一次 ADL
1	96	男	腦中風、高血壓、攝護腺肥大	112/06/27	15
2	91	男	腦中風、高血壓、失智症、心臟病、攝護腺肥大	111/11/22	40
3	94	男	失智症、高血壓、疝氣	108/08/05	15
4	78	男	高血壓、巴金森氏症、攝護腺肥大	109/11/24	0
5	97	男	失智症、慢性肺病、高血壓、攝護腺肥大	107/03/13	5
6	90	男	心肌梗塞、失智症、高血壓、攝護腺肥大	112/08/14	10
7	93	男	失智症、攝護腺肥大	112/07/10	25
8	70	男	高血壓、腦中風、糖尿病、腸阻塞、胃出血	111/09/15	0
9	94	男	腦中風、失智、高血壓	111/12/21	30
10	72	男	腦癌（膠質母細胞瘤）	112/03/20	35
11	94	男	失智症、慢性肺病、高血壓、攝護腺肥大	109/08/26	0
12	101	男	失智症、慢性肺病、高血壓、巴金森氏症	101/01/16	0
13	101	男	失智症、腦中風、大腸癌、高血壓	105/02/25	0
14	73	男	糖尿病、高血壓、腦中風	108/03/04	0
15	95	男	心衰竭、失智症、高血壓	112/07/03	35
16	93	男	失智症、高血壓	101/11/01	0
17	95	男	失智症、高血壓	105/07/05	0

表 2. 亡故個案資料

編號	在榮家照顧時間（月）	臨終地點	安寧收案到死亡時間（月）
8	9	現床	1.5
11	35	醫院	12
12	125	現床	35
13	86	現床	35
14	53	現床	0.25
16	109	現床	24
17	66	現床	17

3.2 非接觸式生理量測系統使用情形

此次使用時間內，共計測量 84,000,000 筆生理數據，其中發布 1500 筆警訊。常見的警訊內容及處置情形如下：

- (1) 咳嗽、翻身後的呼吸變化：此類型的警訊發布最為常見，通常是因咳嗽或翻身誘發呼吸急促，不需額外處理，確認住民狀況趨於平穩即可。
- (2) 抽痰提醒：此類型的警訊發布次數次之，探視確認時，需協助抽痰，維持呼吸道通暢。
- (3) 身體不適：本次應用經驗偵測到曾有住民因嘔吐、發燒、Covid-19 確診、腹瀉等情況，導致呼吸、心跳異常而發布警訊（如圖 4），需進一步送院治療。
- (4) 臨終症狀：裝置應用期間共有 7 位臨終個案，其中 6 位於使用此裝置期間離世，這些個案於臨終前皆因呼吸喘使用嗎啡藥物緩解。透過非接觸式生理量測系統，可監測止喘藥物效果做為調整藥物參考。個案編號 8 曾於使用嗎啡藥物期間，夜間發生呼吸次數低於 10 下/分鐘，故減輕嗎啡劑量。
- (5) 善終指標參考：編號 12 為百歲人瑞，在機構中居住超過 10 年以上，且長期臥床使用鼻胃管，以老衰為安寧緩和療護收案診斷，其在無臨終症狀出現下突然呼吸心跳停止，從智慧裝置中查詢近一週生理數據變化無特殊差異，推論個案在無不適之情況下安然善終，安慰照顧者及其家屬（如圖 5）。



圖 4. 個案發燒、確診警訊主動發布



圖 5. 善終指標參考

4. 結論

此文應用非接觸式生理量測系統於 17 位長期照顧機構安寧緩和療護個案，發現智慧裝置對於此類個案的效益如下：

- (1) 長照機構住民若為意識不清且臥床者，無法主動表達需求時，常會有「照顧忽略」的情況，透過非接觸式生理量測系統，可以代為提醒照顧需求，亦可在身體不適時，及早發出警訊；
- (2) 另外，本案主要對象為老衰收案的安寧緩和對象，也是目前長照服務最常見的個案，其不易預估存活期，因此更需要智慧裝置長期監測生理數值變化，及早發現末期徵候如呼吸、心跳的改變；
- (3) 發現末期徵候時，常見的症狀為呼吸喘，需透過舒適照護、及時使用嗎啡藥物等方式來緩解臨終期的不適，並掌握臨終時間，告知家屬及執行遺體護理，提升長照機構的末期照顧品質；
- (4) 本研究屬臨床實務觀察，未來可針對每次的警訊進一步探討，了解警訊發布實際的原因及次數，後續因應措施內容及個案變化，以量化非接觸式生理量測系統對於照顧現場的效益。

參考文獻

1. Abbott, R., Orr, N., McGill, P., Whear, R., Bethel, A., Garside, R., ... & Thompson-Coon, J. (2019). How do “robotpets” impact the health and well-being of residents in care homes? A systematic review of qualitative and quantitative evidence. *International journal of older people nursing*, 14(3), e12239.
2. Qi Tan, A. J., Chua, W. L., McKenna, L., Chin Tan, L. L., Lim, Y. J., & Liaw, S. Y. (2022). Enablers and barriers to nurse-facilitated geriatric teleconsultations in nursing homes: a qualitative descriptive multi-site study. *Age and ageing*, 51(12), afac268. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac268>
3. Yang, P. C., Wu, P. J., Chang, H. T., Ling, M. H. (2023). Exploring End-of-Life Symptoms and Use of “Comfort Kit” for Elderly Individuals Receiving Hospice Care in Long-Term Care Institutions in Taiwan. Poster Presentations in 18th World Congress of the EAPC 2023 in Netherlands.
4. Zhou, M., Zha, F., Liu, F. et al. Long-term care status for the elderly with different levels of physical ability: a cross-sectional survey in first-tier cities of China. *BMC Health Serv Res* 23, 953 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09987-3>
5. 邱鈺淳、林文鴻、何慧娟、柯穎蓁、裴駿 (2016)。長照機構導入智慧照護管理系統之服務體驗洞察初探。福祉科技與服務管理學刊，4(2)，293-294。
<https://doi.org/10.6283/JOCSG.2016.4.2.293>
6. 徐業良、白麗 (2018)。智慧科技於高齡者生活與照護應用之前瞻發展建議。福祉科技與服務管理學刊，6(3)，325-338。

Application of non-contact physiological measurement system in hospice and palliative care cases in long-term care institutions - taking a veterans' home in the northern region as an example

*Hung, C. M. ,¹ Shih, E. H. ¹

¹ Health Care Team, Taipei Veterans Home, Veterans Affairs Council

Lin, M. H.,^{2,3} Chang, H. T.,^{2,3} Yang, P. C.,^{2,3} Wu, P. J. ²

² Department of Family Medicine, Taipei Veterans General Hospital , Taipei, Taiwan

³ School of Medicine, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Taiwan

Abstract

This article uses a non-contact physiological measurement system to examine 17 hospice and palliative care cases in a veteran home in the northern region from January 1 to December 31, 2023. We want to verify the utility of smart care in such long-term care institutions and benefits to residents. The results of the use showed that 7 of the 17 residents died during observational time. The device can detect end-of-life changes, and 6 died in the Veterans Home. The average care time from the reception of the case to the death of palliative care was 17.8 months (range 0.25-35 months). The non-contact physiological measurement system can be used as a “care reminder” for patients who are too weak to express their needs in long-term care. It can also be used as a reference for end-of-life symptom monitoring and good death indicators.

Keywords: Non-contact physiological measurement system, veteran's home, hospice and palliative care, smart care.